

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H01L 21/47	(45) 공고일자 1999년02월01일
(21) 출원번호 특1990-010255	(11) 등록번호 특0164604
(22) 출원일자 1990년07월06일	(24) 등록일자 1998년09월14일
(30) 우선권주장 175267 1989년07월06일 일본(JP)	(65) 공개번호 특1991-003772
	(43) 공개일자 1991년02월28일

(73) 특허권자 도오교오 에레구토론 가부시키 가이사 고다까 토시오
 일본국 도오교오도 신쥬꾸구 니시신쥬꾸 1쵸오메 26반 2고도오교오 에레구토론 큐우슈우 가부시키 가이사 다카시마 히로시
 일본국 구마모토크엔 키쿠치군 키쿠요오마치 츠쿠레 2655반치

(72) 발명자 마쓰무라 키미하루
 일본국 구마모토크엔 키쿠치군 키쿠요오마치 츠쿠레 2655반치 도오교오 에레구토론 큐우슈우 가부시키 가이사 내
 사키야 히로시
 일본국 구마모토크엔 키쿠치군 키쿠요오마치 츠쿠레 2655반치 도오교오 에레구토론 큐우슈우 가부시키 가이사 내

(74) 대리인 강동수, 강일우

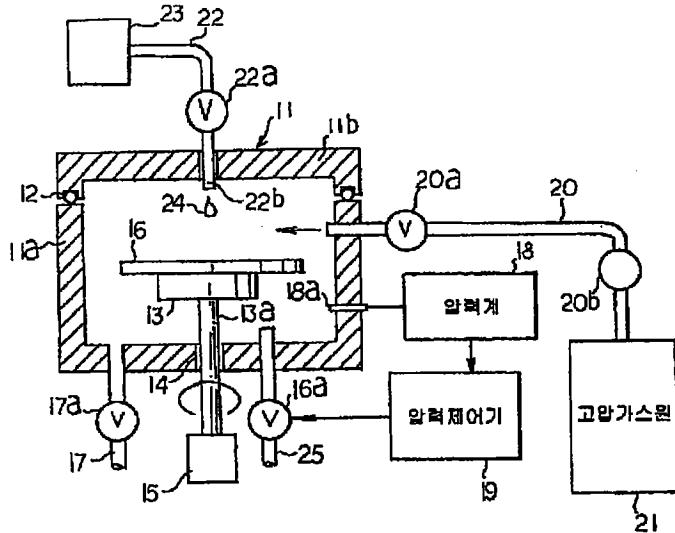
심사관 : 정화환

(54) 도포방법 및 장치

요약

내용 없음.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

도포방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 1 실시예의 도포장치를 나타내는 설명도.

제2도는 용매의 증기압과 온도와의 관계를 나타내는 특성도.

제3도는 종래의 도포장치를 나타내는 설명도.

제4도는 종래의 도포방법에 의하여 형성된 불균일한 막두께의 레지스트막을 가지는 웨이퍼의 단면도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|--------------|---------------|
| 1 : 스펀컵 | 2 : 스펀척 |
| 3 : 웨이퍼 | 4 : 노즐 |
| 5 : 레지스트 | 6 : 레지스트막 |
| 11 : 챔버 | 11a : 하부챔버 |
| 11b : 상부챔버 | 12 : 0링 |
| 13 : 스펀척 | 13a : 회전축 |
| 14 : 시일부재 | 15 : 모터 |
| 16 : 반도체웨이퍼 | 16a : 유량제어밸브 |
| 17 : 배액관 | 17a : 유량제어밸브 |
| 18 : 압력계 | 18a : 프로우브 |
| 19 : 압력제어기 | 20 : 고압가스공급관 |
| 20a : 압력계 | 20b : 압력레귤레이터 |
| 21 : 고압가스공급원 | 22 : 도포액공급관 |
| 22a : 밸브 | 22b : 노즐 |
| 23 : 도포액공급원 | 24 : 레지스트액 |
| 25 : 배기관 | |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 레지스트 등의 도포물을 피처리체 위에 도포하기 위한 도포방법 및 장치에 관한 것이다.

반도체장치의 제조공정중에 행하여지는 레지스트의 도포처리에는, 스펀코우팅방식이 많이 채용되고 있다.

이 방식은, 제3도에 나타낸 바와 같이, 윗쪽을 대기에 개방한 스펀컵(1)안에 스펀척(2)을 회전 가능하게 설치한다.

그리고, 스펀척(2) 위에 피처리체의 웨이퍼(3)를 흡착고정한다.

다음에, 스펀척(2)을 회전시키면서 웨이퍼(3) 위에 노즐(4)로부터 레지스트(5)를 떨어뜨린다.

그리고, 원심력에 의하여 웨이퍼(3) 전체면 위에 레지스트(5)를 확산시켜서 레지스트막(6)을 도포하는 것이다.

이 경우, 레지스트 속에 용매를 혼합시켜서, 레지스트(5)의 점성을 유지시킴과 동시에, 용매의 휘발에 의하여 레지스트막(6)을 고화시키도록 하고 있다.

레지스트막(6)을 형성한 웨이퍼(3)는 다음 공정인 베이킹공정으로 반송된다.

그러나, 이와같은 도포방법에 의하는 것으로는, 웨이퍼(3)의 중심영역과 주변영역과는 회전속도가 다르기 때문에, 레지스트(5) 중의 용매의 증발속도가 다르다.

결국, 웨이퍼(3)의 중심에 떨어진 레지스트(5)가 웨이퍼(3)의 주변으로 확산할 즈음에, 원심력의 작용에 의하여 레지스트(5) 중의 용매의 함유량이 변화하고, 레지스트(5)의 점성이 변화한다.

이 때문에, 제4도 나타낸 바와 같이, 웨이퍼(3)의 주변영역의 레지스트막(6)이 두꺼워진 상태로 고화한다.

그 결과, 균일한 막두께의 레지스트막(6)을 얻을 수 없고, 반도체장치의 제조에 있어서 수율을 저하시키는 원인으로 되고 있었다.

본 발명의 목적은, 피처리체의 표면 전체면에 균일한 막두께로 소정의 도포막을 형성할 수 있는 도포방법 및 장치를 제공하는 것에 있다.

본 발명은, 피처리체를 둘러싸는 챔버와, 챔버내에 가스를 공급하는 수단과, 챔버내의 가스를 배기하는 수단과, 상기 챔버의 내부압력을 검출하는 수단과, 상기 챔버의 내부압력을 제어하기 위한 압력제어 수단과, 피처리체를 스펀회전시키는 수단 및 용매를 함유하는 도포액을 공급하는 도포액공급수단을 준비하는 단계와, 상기 준비단계전에 얻어진 용매의 증기압력과 온도사이의 관계에 근거한 도포처리온도에서 용매의 증기압력을 결정하는 단계와, 결정된 증기압력 데이터를 압력제어수단으로 제공하는 단계와, 가스공급수단을 사용하여 챔버로 가압된 가스를 공급하는 단계와, 배기수단을 사용하여 챔버로부터 가스를 배기하는 단계와, 압력검출수단을 사용하여 챔버의 내부압력을 검출하는 단계와, 도포처리온도에서의 용매의 상기 증기압력 및 검출된 압력에 의거한 압력제어수단을 사용하여 챔버의 내부압력이 상기 증기압력보다 높게 유지되도록 배기수단을 제어하고, 그에 의하여 가압된 가스를 공급하는 동안 챔버내를 배기함으로써 챔버내의 기판주위로 가스의 기류를 발생하는 단계와, 스펀회전수단을 사용하여 기판을 스펀회전시키는 단계 및 기판이 회전하는 동안 도포액공급수단을 사용하여 기판에 도포액을 공급하는 단계를 포함하여 되는 도포방법이다.

또, 본 발명은, 피처리체의 얹어놓는부를 가지며 밀폐식의 챔버내에 회전이 자유롭게 설치된 스피너와, 상기 얹어놓는부에 노즐부를 대향하도록 하여, 상기 챔버에 설치된 도포액 공급수단과, 상기 챔버내에 소정의 고압가스를 공급하는 고압가스 공급수단과, 상기 챔버내의 압력을 측정하는 압력계와, 상기 챔버내의 가스를 배기하도록 챔버에 설치된 배기수단과, 상기 배기수단에 설치된 배기유량 조절수단(유량제어밸브)과, 상기 압력계로부터의 신호에 따라서 상기 배기유량 조절수단에 의한 배기유량을 제어하는 압력제어기를 구비하는 도포장치이다.

[실시예]

이하, 본 발명의 실시예에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

제1도는, 본 발명의 1 실시예의 도포장치를 나타내는 설명도이다.

도면 중 (11)은 밀폐식의 챔버이다.

챔버(11)는, 하부챔버(11a)와 그 위에 0링(12)을 사이에 두고 붙이고 떼기가 자유롭도록 상부챔버(11b)로 구성되어 있다.

챔버(11) 안에는 스피너(13)이 회전이 자유롭도록 설치되어 있다.

스피너(13) 위에는, 피처리체인 반도체웨이퍼(16)가 진공흡착하여 고정되도록 되어 있다.

스피너(13)의 회전축(13a)의 한 끝단부는 시일부재(14)를 사이에 두고 하부챔버(11a)로부터 외부에 도출하고 있다.

회전축(13a)의 한끝단부에는, 스피너(13)을 회전시키기 위한 모우터(15)가 부착되어 있다.

하부챔버(11a)의 바닥부에는, 배기관(25), 배액관(17)이 접속되어 있다.

배기관(25) 및 배액관(17)에는 배기량 및 배액량을 제어하기 위한 유량제어밸브(16a), (17a)가 각각 부착되어 있다.

하부챔버(11a)의 측벽부에는, 챔버(11) 안의 분위기 압력을 측정하기 위한 압력계(18)의 프로우브(18a)가 측벽을 관통하여 기밀하게 설치되어 있다.

압력계(18) 및 유량제어밸브(16a)는, 압력제어기(19)에 전기적으로 접속되어 있다.

또, 하부챔버(11a)의 측벽부의 상부에는, 고압가스 공급관(20)의 한끝단부가 측벽을 관통하여 기밀하게 설치되어 있다.

고압가스 공급관(20)의 다른 끝단부에는, 고압가스 공급원(21)이 접속되어 있다.

고압가스 공급관(20)에는, 압력계(20a) 및 압력레귤레이터(20b)가 부착되어 있다.

상부챔버(11b)의 스피너(13)에 대항하는 벽부에는, 도포액공급관(22)의 한끝단부가 기밀하게 설치되어 있다.

도포액공급관(22)에는, 도포액의 공급량을 제어하기 위한 밸브(22a)가 부착되어 있다.

도포액공급관(22)의 다른 끝단부에는, 도포액공급원(23), 예를들면, 레지스트액이 수납된 용기가 접속되어 있다.

도포액공급관(22)의 노즐(22b)로부터 반도체웨이퍼(16) 위에, 예를들면, 레지스트(24)와 같은 도포액이 미리 정하여진량만큼 공급되도록, 예를들면, 떨어지도록 되어 있다.

레지스트(24)는, 레지스트 성분에 용매를 혼합시켜서 레지스트(24)의 점성을 유지시킴과 동시에, 용매의 휘발성에 의하여 레지스트막을 고화시키는 것이다.

본 실시예에서는, 레지스트(24)로서는, 동경용화사 제품 OFPR 800을 사용하고 있다.

이 밖에도 동사의 TSMR 8900, 또는 슈프레사 제품 S1400 등을 사용할 수 있다.

또, 용매로서는, 에틸세로솔브 아세테이트(이하, ECA 라고 적음)를 사용하고, 또는 에틸라테이트를 사용할 수도 있다.

이와같이 구성된 도포장치에 의하여 다음과 같이 하여서, 예를들면, 반도체웨이퍼(16)(이하, 단순히 웨이퍼라고 적음)의 표면에 레지스트막의 도포형성을 행한다.

먼저, 챔버(11) 안의 스피너(13) 위에 웨이퍼(16)를 흡착고정한다.

다음에, 웨이퍼(16) 표면 중심부에 노즐(22b)을 표면근방에 가까이 하여 레지스트액(24)을 일정량 공급, 예를들면 떨어뜨린다.

이때, 본 실시예에서는 웨이퍼(16)는, 모우터(15)에 의하여 회전하고 있으므로, 떨어진 레지스트액(24)은 웨이퍼(16)의 표면 전역에 원심력에 의하여 레지스트(24)가 확산하여 레지스트막이 도포된다.

이 스피너코팅시의 챔버(11) 안의 압력을 레지스트액(24) 속의 용매 ECA의 증기압보다 훨씬 높은 압력, 예를들면, 1 내지 10kg/cm², 바람직하기로는, 1 내지 2kg/cm²의 고압상태로 한다.

그 이유는, 챔버(11) 안의 압력이, 1kg/cm²이 되지 않을 경우는, 레지스트액(24) 속의 용매 ECA의 휘발을 충분히 억제할 수가 없다.

10kg/cm²을 넘을 경우는, 레지스트(24) 속의 용매 ECA의 휘발방지효과 포화상태로 되기 때문이다.

또한, 상온시의 레지스트액(24) 속의 ECA의 증기압은, 제2도에 나타난 증기압 특성으로부터 분명한 바와

같이, 0.1 내지 0.2kg/cm² abs 정도이다.

결국, 스프링코우팅 때에는, 적어도 이 증기압에 따른 정도의 양 이상의 양으로 레지스트(24)로부터의 용매의 도산(逃散)이 있다.

그래서, 챔버(11) 안의 압력을 상술한 바와 같은 고압으로 설정함으로써, ECA의 증발이 전체적으로 억제되어서 레지스트(24)는 고화하는 상태에까지 이르는 일 없이, 레지스트 표면에서 부분적인 고화가 일어나지 않고, 용매의 증발 속도를 균일하게 할 수 있다.

이 결과, 웨이퍼(16)가 대구경화 하더라도 그 표면전체면에 균일한 막두께로 레지스트막을 형성할 수가 있다.

이와같이 챔버(11) 안의 고압상태는, 용매의 증발억제가 가능한 범위에서 용매의 증기압에 따라 설정하는 것이면 좋다.

이상과 같이, 실시예의 도포방법 및 장치에 의하면, 다음과 같은 유용한 효과가 있다.

스프링코우팅시에, 웨이퍼(16) 피도포면의 근방영역을 통상압력보다 고압의 분위기상태로 유지함으로써, 웨이퍼 표면 도포된 레지스트액(24) 층 표면으로부터의 용매의 증발을 웨이퍼(16)의 중심으로부터 주변영역까지에 걸쳐서 전체적으로 억제할 수 있다.

이 때문에, 레지스트(24) 층의 막두께 분포를 균일하게 할 수 있다.

그 결과, 반도체장치의 제조에 있어서 수율을 현저하게 향상시킬 수 있다.

상기 실시예에서는, 레지스트액의 도포장치에 적용한 예에 대하여 설명하였는데, 도포장치에 의하여 용매가 혼재한 상태의 도포액의 도포이면 이 발명을 적용하여, 같은 작용효과를 얻을 수 있다.

예를들면, 현상제 및 용매가 혼재한 현상액의 도포에 적용하여도 좋다.

이 현상액 도포장치는, 제1도 장치의 도포액으로서 레지스트액 대신으로 현상액을 바꿔 놓으면 같은 효과를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

피처리체를 둘러싸는 챔버와, 챔버내에 가스를 공급하는 수단과, 챔버내의 가스를 배기하는 수단과, 상기 챔버의 내부압력을 검출하는 수단과, 상기 챔버의 내부압력을 제어하기 위한 압력제어 수단과, 피처리체를 스프린회전시키는 수단 및 용매를 함유하는 도포액을 공급하는 도포액공급수단을 준비하는 단계와; 상기 준비단계전에 얻어진 용매의 증기압력과 온도사이의 관계에 근거한 도포처리온도에서 용매의 증기압력을 결정하는 단계와; 결정된 증기압력 데이터를 압력제어수단으로 제공하는 단계와; 가스공급수단을 사용하여 챔버로 가압된 가스를 공급하는 단계와; 배기수단을 사용하여 챔버로부터 가스를 배기하는 단계와; 압력검출수단을 사용하여 챔버의 내부압력을 검출하는 단계와; 도포처리온도에서의 용매의 상기 증기압력 및 검출된 압력에 의거한 압력제어수단을 사용하여 챔버의 내부압력이 상기 증기압력보다 높게 유지되도록 배기수단을 제어하고, 그에 의하여 가압된 가스를 공급하는 동안 챔버내를 배기함으로써 챔버내의 기판주위로 가스의 기류를 발생시키는 단계와; 스프린회전수단을 사용하여 기판을 스프린회전시키는 단계; 및 기판이 회전하는 동안 도포액공급수단을 사용하여 기판에 도포액을 공급하는 단계를 포함하여 되는 도포방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 용매는 에틸세로솔브 아세테이트 또는 에틸락테이트인 도포방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 배액수단을 사용하여 챔버내로부터 폐액을 배출하는 동안 배기수단을 사용하여 챔버내로부터 안개상태의 도포액을 포함하는 폐가스를 배출하는 단계를 더 포함하여 되는 도포방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 1~10kg/cm²의 가압가스가 가스공급수단을 사용하여 챔버내로 공급되는 도포방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 1~2kg/cm²의 가압가스가 가스공급수단을 사용하여 챔버내로 공급되는 도포방법.

청구항 6

피처리체(16)의 얹어놓는부를 가지며 밀폐식의 챔버(11) 내에 회전이 자유롭게 설치된 스프린척(13)과, 상기 얹어놓는부에 노출부(22b)를 대향하도록 하여 상기 챔버(11)에 설치된 도포액 공급수단과, 상기 챔버(11) 내에 소정의 고압가스를 공급하는 고압가스 공급수단과, 상기 챔버(11) 내의 압력을 측정하는 압력계(18)와, 상기 챔버(11)내의 가스를 배기하도록 챔버(11)에 설치된 배기수단과, 상기 배기수단에 설치된 배기유량 조절수단(유량제어밸브)(16a)과, 상기 압력계(18)로부터의 신호에 따라서 상기 배기유량 조절수단(16a)에 의한 배기유량을 제어하는 압력제어기(19)를 구비하는 도포장치.